

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 42 730.5

Anmeldetag: 13. September 2002

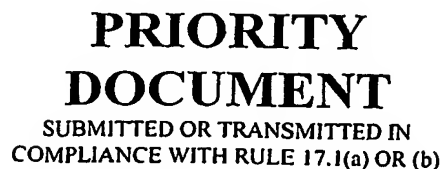
Anmelder/Inhaber: Ticona GmbH, Kelsterbach/DE

Bezeichnung: Thermoformbare Folie mit hoher Wärmeform-
beständigkeit und Wasserdampfbarriere

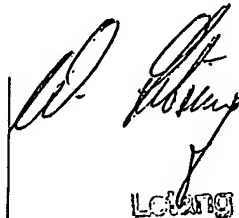
IPC: C 08 L, B 32 B, B 29 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. August 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



LEUNG

TIC 2002/G017

Ticona GmbH

Thermoformbare Folie mit hoher Wärmeformbeständigkeit und Wasserdampfbarriere

Die Erfindung betrifft eine thermoformbare Folie aus thermoplastischen Polyolefinen mit einer hohen Wärmeformbeständigkeit und einer hohen Wasserdampfbarriere.

Aus der JP 2000 202951 A2 sind thermoformbare Folien bekannt mit einem Mehrschichtaufbau aus einem meist halogenhaltigen Polymer wie Polyvinylchlorid (PVC) als Trägerfolie und einer Mischung eines amorphen Cycloolefin-copolymers (COC) mit einem teilkristallinen Polyolefin hoher Dichte wie hochdichtes Polyethylen (HDPE), niederdichtes Polyethylen (LDPE) oder lineares niederdichtes Polyethylen (LLDPE) als Deckschichten. Nachteilig daran ist allerdings der Halogenanteil in der Trägerfolie und die meist nicht zufriedenstellende Wärmeformbeständigkeit, die nicht ausreicht, um die thermogeformte Folie ohne Formänderung einer Sterilisation mit Hilfe von Wasserdampf zu unterziehen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, eine neue Folie zu finden, die eine sehr gute Thermoformbarkeit besitzt, die außerdem eine so hohe Wärmeformbeständigkeit aufweist, dass sie wasserdampfsterilisierbar ist, d.h. dass sie ihre geometrische Form bei Einwirken einer Temperatur im Bereich von bis zu 121 °C über eine Zeitdauer von mind. 20 min nicht verändert, und die zusätzlich zu diesen beiden Eigenschaften auch noch eine zuverlässig gute Barriere gegenüber dem Durchtritt von Wasserdampf bietet.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Folie der eingangs genannten Gattung, deren Kennzeichenmerkmal darin zu sehen ist, dass sie eine Menge im Bereich von 5 bis 100 Gew.-% COC mit einer Glastemperatur T_g im Bereich von 65 bis 200 °C, gemessen nach DIN EN ISO 11357-1 mit Hilfe einer DSC bei einer

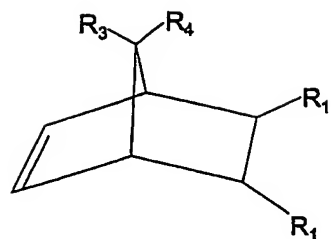
Aufheizgeschwindigkeit von 10 K/min, enthält und dass sie eine Wärmeformbeständigkeit im Bereich von 60 bis 200 °C besitzt, vorzugsweise von 80 bis 200 °C, besonders bevorzugt von 110 bis 180 °C.

Die mittlere Molmasse der Cycloolefincopolymere lässt sich bei ihrer Herstellung durch Wasserstoff-Dosierung, Variation der Katalysatorkonzentration oder Variation der Temperatur steuern. Die für die erfindungsgemäße Folie geeigneten Cycloolefincopolymere weisen mittlere Molmassen M_w im Bereich von 500 bis 2 000 000 g/mol auf, vorzugsweise von 1 000 bis 1 000 000 g/mol, insbesondere von 3 000 bis 500 000 g/mol. Diese mit Hilfe der Gelpermeationschromatographie (GPC) in Chloroform bei 35 °C mit Hilfe eines RI Detektors bestimmten Molmassen sind relativ und beziehen sich auf eine Eichung mit eng verteilten Polystyrolstandards.

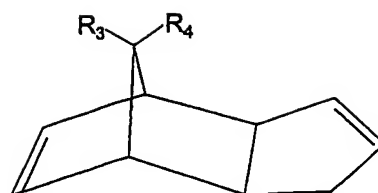
Die beschriebenen Cycloolefincopolymere besitzen gemäß DIN 53 728 Viskositätszahlen VZ im Bereich von 5 bis 5000 ml/g, vorzugsweise von 5 bis 2000 ml/g und insbesondere von 5 bis 1000 ml/g.

Die thermoformbare Folie gemäß der Erfindung weist im allgemeinen eine Dicke im Bereich von 5 bis 1000 μm auf, vorzugsweise von 50 bis 600 μm , besonders bevorzugt von 100 bis 500 μm . Sie kann dabei als Monofolie vorliegen oder als Mehrschichtfolie mit zwei, drei oder noch mehr Schichten, wobei aber die Schichtdicke der COC-haltigen Lage mindestens 10 % der Gesamtdicke der Mehrschichtfolie betragen sollte.

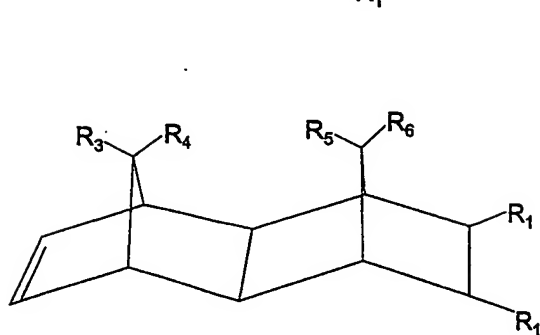
Das in der Folie gemäß der Erfindung enthaltene COC enthält im allgemeinen 0,1 bis 100,0 Gew.-%, vorzugsweise 0,1 bis 99,9 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des Cycloolefincopolymers, polymerisierte Einheiten, welche sich ableiten von mindestens einem polycyclischen Olefin der nachfolgenden Formeln I, II, II', III, IV, V oder VI



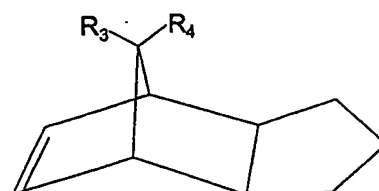
(I)



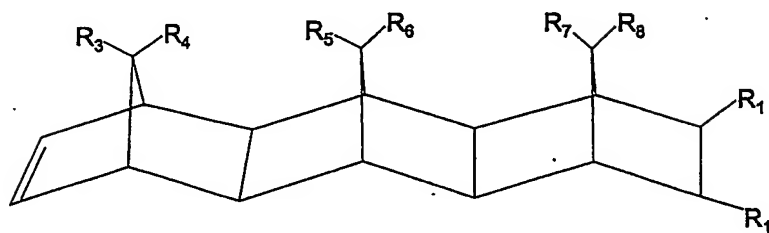
(II)



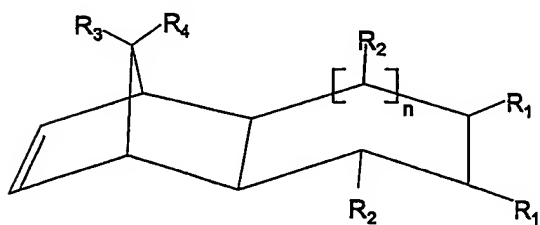
(III)



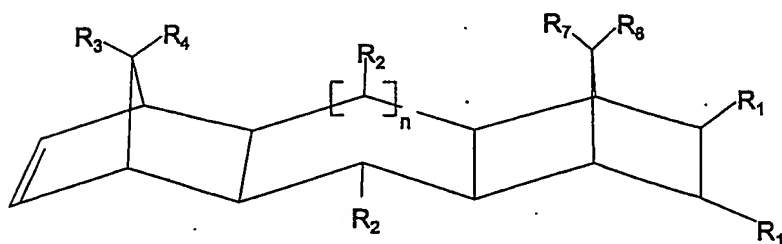
(II')



(IV)



(V)

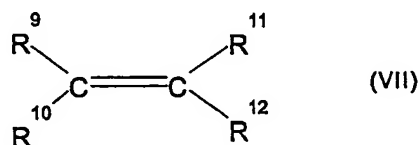


(VI)

worin R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 und R^8 gleich oder verschieden sind und ein

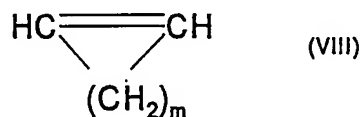
Wasserstoffatom oder einen C₁-C₂₀-Kohlenwasserstoffrest, wie einen linearen oder verzweigten C₁-C₈-Alkylrest, C₆-C₁₈-Arylrest, C₇-C₂₀-Alkylenarylrest, einen cyclischen oder acyclischen C₂-C₂₀-Alkenylrest bedeuten, oder einen gesättigten, ungesättigten oder aromatischen Ring bilden, wobei gleiche Reste R¹ bis R⁸ in den verschiedenen Formeln I bis VI eine unterschiedliche Bedeutung haben können, worin n Werte von 0 bis 5 annehmen kann, und

0 bis 99,9 Gew.-%, vorzugsweise 0,1 bis 99,9 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des Cycloolefincopolymers, polymerisierte Einheiten, welche sich ableiten von einem oder mehreren acyclischen Olefinen der Formel VII



worin R⁹, R¹⁰, R¹¹ und R¹² gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom, einen linearen, verzweigten, gesättigten oder ungesättigten C₁-C₂₀-Kohlenwasserstoffrest wie einen C₁-C₈-Alkylrest oder einen C₆-C₁₈-Arylrest bedeuten.

Außerdem können die verwendeten Cycloolefincopolymere 0 bis 45 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des Cycloolefincopolymers, polymerisierte Einheiten enthalten, welche sich ableiten von einem oder mehreren monocyclischen Olefinen der Formel VIII



worin m eine Zahl von 2 bis 10 ist.

Bei den cyclischen Olefinen sind ebenfalls Derivate dieser cyclischen Olefine

mit polaren Gruppen, wie Halogen-, Hydroxyl-, Ester-, Alkoxy-, Carboxy-, Cyano-, Amido-, Imido- oder Silylgruppen, eingeschlossen.

Bevorzugt im Sinne der Erfindung sind COCs, die polymerisierte Einheiten enthalten, welche sich ableiten von polycyclischen Olefinen der Formeln I oder III, und polymerisierte Einheiten, welche sich ableiten von acyclischen Olefinen der Formel VII, insbesondere Olefine mit Norbornengrundstruktur wie Norbornen und Tetracyclododecen und gegebenenfalls Vinylnorbornen oder Norbornadien.

Bevorzugt sind auch Cycloolefinopolymere mit polymerisierten Einheiten, abgeleitet von acyclischen Olefinen mit endständigen Doppelbindungen wie α -Olefine mit 2 bis 20 C-Atomen, insbesondere Ethylen oder Propylen, beispielsweise Ethylen/Norbornen- und Ethylen/Tetracyclododecen-Copolymere.

Als Terpolymere sind bevorzugt Ethylen/Norbornen/Vinylnorbornen-, Ethylen/Norbornen/Norbornadien-, Ethylen/Tetracyclododecen/Vinylnorbornen-, Ethylen/Tetracyclododecen/Vinyltetracyclododecen- oder Ethylen/Norbornen/Dicyclopentadien-Terpolymere.

Ganz besonders vorteilhaft ist als COC ein Copolymer aus Ethylen und Norbornen einsetzbar.

Der Anteil der polymerisierten Einheiten, die sich ableiten von einem Polyen, bevorzugt Vinylnorbornen oder Norbornadien, liegt im allgemeinen bei 0,1 bis 50,0 mol-%, vorzugsweise bei 0,1 bis 20,0 mol-%, der Anteil des acyclischen Monoolefins der Formel VII beträgt im allgemeinen 0 bis 99,9 mol-%, vorzugsweise 5,0 bis 80,0 mol-%, bezogen auf die Gesamtzusammensetzung des Cycloolefinpolymers. In den beschriebenen Terpolymeren liegt der Anteil des polycyclischen Monoolefins bei 0,1 bis 99,9 mol-%, vorzugsweise 3,0 bis 75,0 mol-%, bezogen auf die Gesamtzusammensetzung des COCs.

Die thermoformbare Folie gemäß der Erfindung kann transparent sein oder auch durch Zugabe von Polymeren, die mit dem COC keine homogene Mischung bilden oder Pigmenten, als opake Folie vorliegen, oder mit löslichen Farbstoffen als gefärbte Folie hergestellt werden.

Der Einsatz des COCs verbessert nicht nur die Siegelfähigkeit und den Schlupf der Folie, sondern erhöht auch die Farbhaftung bei ihrer Beschriftung oder Bedruckung.

Abmischungen der genannten Polymere mit typischen Kunststoffadditiven wie Antioxidantien, Metalldesaktivatoren, Lichtschutzmitteln, Weichmachern, Gleitmitteln, Verarbeitungshilfsmitteln, Antistatika, optischen Aufhellern, Biostabilisatoren, Brandschutzmittel, sowie Füll- und Verstärkungsmittel (siehe auch Gächter, Müller, *Plastics Additive Handbook*, 4th edition, 1993, München, Hanser) sind ebenfalls geeignet.

Die Cycloolefincopolymere können in bekannter Weise hergestellt werden bei Temperaturen von -78 bis 200 °C und einem Druck von 0,01 bis 200 bar, in Gegenwart eines oder mehrerer Katalysatorsysteme, die mindestens eine Übergangsmetallverbindung und gegebenenfalls einen Cokatalysator und gegebenenfalls ein Trägermaterial enthalten. Als Übergangsmetallverbindungen eignen sich Metallocene, insbesondere stereorigide Metallocene. Beispiele für Katalysatorsysteme, die für die Herstellung der COCs geeignet sind, sind z.B. beschrieben in US-A-5,008,356, EP-A-0 407 870, EP-A-0 485 893 und EP-A-0 503 422, worauf Bezug genommen wird.

Die Herstellung der Cycloolefincopolymere kann auch auf anderen, nachfolgend kurz skizzierten Wegen erfolgen : Katalysatorsysteme, basierend auf Mischkatalysatoren aus Titansalzen und Aluminiumorganylen, werden in DD-A-109 224 und DD-A-237 070 beschrieben. EP-A-0 156 464 beschreibt die Herstellung mit Katalysatoren auf Vanadiumbasis.

Die Cycloolefincopolymere können auch durch ringöffnende Polymerisation mindestens eines der Monomere mit den Formeln I bis VI und anschließender Hydrierung der erhaltenen Produkte erhalten werden.

Die Polymerisation kann auch mehrstufig erfolgen, wobei auch Blockcopolymere entstehen können, siehe dazu DE-A-42 05 416.

Unter COC werden solche Polyolefine verstanden, die trotz einer regellosen Anordnung der Molekülketten bei Raumtemperatur Feststoffe sind. Die Wärmeformbeständigkeiten der Cycloolefincopolymere lassen sich in einem weiten Bereich einstellen. Als Anhaltspunkt für die Wärmeformbeständigkeit, wie sie nach ISO 75 Teil 1 und Teil 2 an Spritzgußformkörpern bestimmt werden kann, lässt sich für Cycloolefincopolymere die Glasübergangstemperatur T_g heranziehen, gemessen nach DIN EN ISO 11357-1 mit Hilfe einer DSC bei einer Aufheizgeschwindigkeit von 10 K/min. Die beschriebenen Cycloolefincopolymere weisen Glasübergangstemperaturen im Bereich von 65 bis 200 °C auf, vorzugsweise von 85 bis 200 °C, insbesondere von 120 bis 190 °C. Die erfindungsgemäße Folie kann auch ggf. Mischungen von verschiedenen COCs mit unterschiedlichen Glasübergangstemperaturen enthalten.

Die Dichte der Cycloolefincopolymere, die in der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden, liegt üblicherweise im Bereich von 0,9 bis 1,1 g/cm³, vorzugsweise 0,9 bis 1,05 g/cm³.

Als Polyolefine, die neben dem COC in der Folie gemäß der Erfindung eingesetzt werden können, sind Polyethylene hoher oder niedriger Dichte (HDPE, LDPE, LLDPE), Ethylen-Vinylacetat-Copolymer, Ionomer, Polypropylen, Olefin-Copolymere, Plastomere oder Mischungen daraus geeignet.

Es gibt Ausführungsformen der Erfindung, bei der die vorstehend beschriebene Folie mit weiteren Folien zu einem Mehrschichtenverbund kombiniert wird. Der Verbund kann durch Laminieren von vorher einzeln für sich hergestellten Folien, durch Koextrusion oder durch Extrusionsbeschichtung bzw. Extrusionskaschierung hergestellt werden. Zusätzlich können zwischen den einzelnen Schichten weitere, die Haftung verbessernde Schichten vorgesehen sein. Die hierfür eingesetzten Substanzen können mindestens ein oder mehrere Polymere enthalten und sind als solche allgemein bekannt. Auch kann der bei dem Fertigungsprozeß anfallende Folienschnitt mit allen seinen Komponenten hierfür eingesetzt und somit wiederverwertet werden. Hierdurch lässt sich die Wirtschaftlichkeit der erfindungsgemäßen Folie deutlich verbessern und eine Umweltbelastung reduzieren.

Die die Haftung verbessernde Schicht kann vorteilhaft in der Schmelze oder aber als Lösung, Suspension oder lösemittelhaltiger Klebstoff aufgebracht werden.

Die Folien gemäß der Erfindung können beispielsweise hergestellt werden durch ein bekanntes Verfahren zur Herstellung einer Kunststoff-Mono- oder Mehrschichtfolien, bei welchem die Polymeren für die Folie und/oder die Polymermischungen in einem Extruder komprimiert, erwärmt und anschließend die Schmelze oder die Schmelzen durch eine Flachdüse extrudiert werden und die so erhaltene Folie auf einer oder mehreren Walzen abgezogen wird.

Die gegebenenfalls zugesetzten Additive können bereits im Polymer bzw. in der Polymermischung enthalten sein oder via Masterbatch-Technik zugegeben werden.

Die Schmelze/n können auch durch eine Ringdüse extrudiert werden, wobei die so erhaltene Folie auf einer Blasfolienanlage zur Folie verarbeitet und über Walzen flachgelegt wird.

Gegebenenfalls kann/können eine oder beide Oberfläche/n der Folie nach bekannten Methoden korona- oder flammbehandelt werden. Durch eine Behandlung der Oberfläche wird diese für eine nachfolgende Beschriftung oder Bedruckung nach allgemein bekannten Methoden vorbereitet.

Es war besonders überraschend, dass die erfindungsgemäße Folie, die vorstehend in allen Einzelheiten beschrieben ist, sich beim Thermoformen durch eine besonders gute Detailwiedergabe auszeichnet und dass sich vor allem die Wanddicke beim Thermoformen sehr gleichmäßig ausbildet. Weiter überraschend war, dass ihr Siegelverhalten sehr gut ist, d.h. es ließen sich bei niedriger Siegelanspringtemperatur dichte Siegelverbunde herstellen, die anschließend aber wieder per Hand zu lösen waren. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Folie ist ihr hervorragendes Stanzverhalten, was dadurch zum Ausdruck kommt, dass sie beim Ausstanzen keine scharfen Kanten oder Ecken ausbildet.

Ausführungsbeispiele

In den nachfolgenden Beispielen wurden die folgenden Ausgangsmaterialien eingesetzt:

1. Ethylen-Norbornen Copolymer mit einer Glasübergangstemperatur (T_g) von 80 °C und einer Viskositätszahl (VZ) von 80 ml/g (Handelsname [®]Topas 8007, Ticona GmbH, Frankfurt a. M.).
2. Ethylen-Norbornen Copolymer mit einer T_g von 140 °C und einer VZ von 60 ml/g (Handelsname [®]Topas 6013, Ticona GmbH, Frankfurt a. M.).
3. Polyethylen (Handelsname [®]Lupolex 18QFA, Basell GmbH)

4. Polyethylen (Handelsname[®] Luflexen 18PFAX, Basell GmbH)

5. Polypropylen (Handelsname HB600TF, Borealis)

Aus den genannten Materialien wurden gemäß den in Tabelle 1 angeführten Beispielen Folien durch Extrusion hergestellt und um 100% bei den angegebenen Temperaturen gestreckt. Anschließend wurde die Längenänderung dieser gestreckten Folien als Funktion der Temperatur über 20 min bestimmt. Der Wert für den Schrumpf ergibt sich aus der Differenz der Länge vor und nach der Wärmelagerung geteilt durch die Ausgangslänge. Der Schrumpf ist ein Maß für die Wärmeformstabilität der thermogeformten Folien wie z.B. tiefgezogene Blisterverpackungen.

Tabelle 1

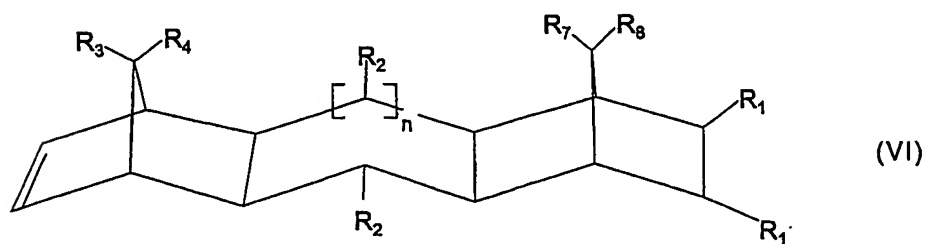
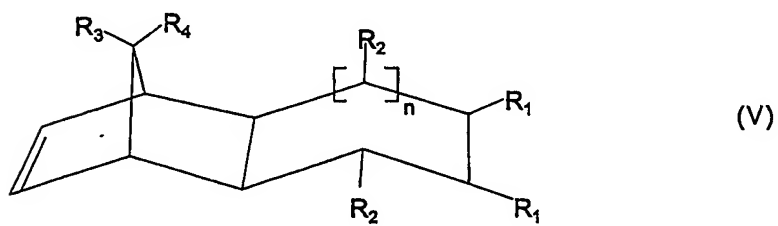
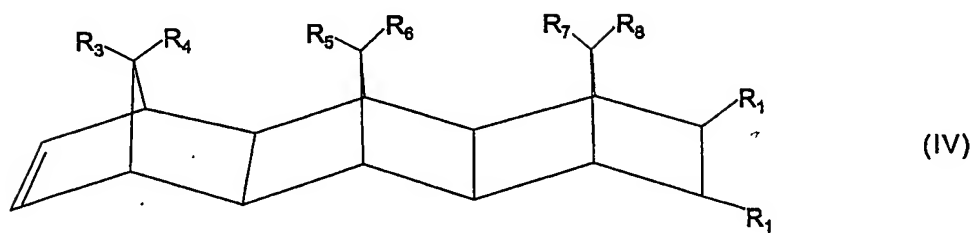
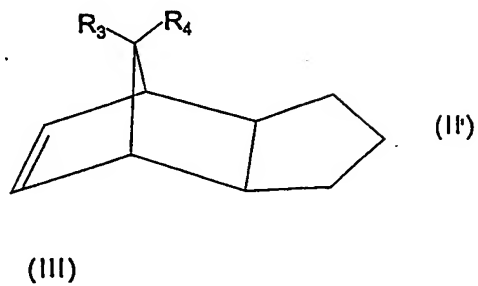
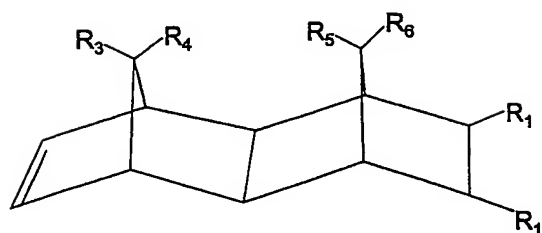
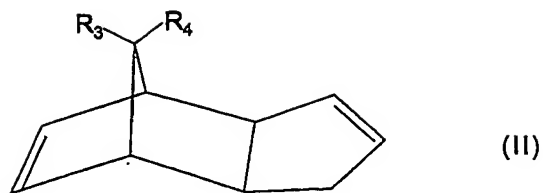
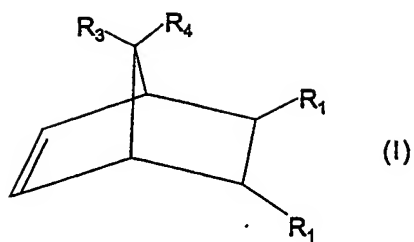
Beispiel	COC	Polyolefin	Strecktemperatur [°C]	Schrumpftemperatur* [°C]
1a	100% 8007	-	90	80
1b	80% 8007	20% 18QFA	90	75
1c	60% 8007	40% 18QFA	90	70
1d	20% 8007	80% 18QFA	90	30
2a	100% 6013	-	150	142
2b	80% 6013	20% 18PFAX	150	144
2c	60% 6013	40% 18PFAX	150	141
2d	40% 6013	60% 18PFAX	150	144
2e	20% 6013	80% 18PFAX	150	143
V1	-	100% 18QFA	90	< 30
V2	-	100% 18PFAX	150	80
V3	-	100% PP	70	65

*Als Schrumpftemperatur wird diejenige Temperatur angegeben, bei der der Schrumpf nach 20 min genau 5 % beträgt.

Die Werte in Tabelle 1 zeigen deutlich die Erhöhung der Temperaturstabilität aller Polyolefinfolien durch Blenden mit COC. Z.B. können tiefgezogene Blister aus Folien, die COC mit einer T_g von 140 °C enthalten, mit Wasserdampf bei einer Temperatur von 121 °C sterilisiert werden, ohne dass ein Rückschrumpf oder eine Formänderung eintritt.

Patentansprüche

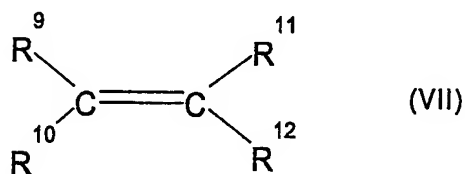
1. Thermoformbare Folie aus thermoplastischen Polyolefinen mit verbesserter Wärmeformbeständigkeit, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Menge im Bereich von 5 bis 100 Gew.-% COC, bezogen auf das Gesamtgewicht an Polyolefinen, mit einer Glastemperatur T_g im Bereich von 65 bis 200 °C, gemessen nach DIN EN ISO 11357-1 mit Hilfe einer DSC bei einer Aufheizgeschwindigkeit von 10 K/min, enthält und dass sie eine Wärmeformbeständigkeit im Bereich von 60 bis 200 °C besitzt, vorzugsweise von 80 bis 200 °C, besonders bevorzugt von 110 bis 180 °C besitzt.
2. Folie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das COC eine mittlere Molmasse, ausgedrückt als M_w , im Bereich von 500 bis 2 000 000 g/mol besitzt, vorzugsweise von 1 000 bis 1 000 000 g/mol, insbesondere von 3 000 bis 500 000 g/mol.
3. Folie nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das COC eine Viskositätszahl gemäß DIN 53 728 im Bereich von 5 bis 5 000 ml/g, vorzugsweise von 5 bis 2 000 ml/g und insbesondere von 5 bis 1 000 ml/g besitzt.
4. Folie gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Monofolie oder eine Mehrschichtfolie ist und eine Gesamtdicke im Bereich von 5 bis 1000 µm aufweist, vorzugsweise von 50 bis 600 µm, besonders bevorzugt von 100 bis 500 µm.
5. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das COC 0,1 Gew.-% bis 100,0 Gew.-%, vorzugsweise 0,1 Gew.-% bis 99,9 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des COCs, polymerisierte Einheiten enthält, welche sich ableiten von mindestens einem polycyclischen Olefin der Formeln I, II, II', III, IV, V oder VI



worin $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7$ und R^8 gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom oder einen C_1 - C_{20} -Kohlenwasserstoffrest, wie einen linearen oder verzweigten C_1 - C_8 -Alkylrest, C_6 - C_{18} -Arylrest, C_7 - C_{20} -Alkylenarylrest, einen cyclischen oder acyclischen C_2 - C_{20} -Alkenylrest bedeuten, oder einen gesättigten, ungesättigten oder aromatischen Ring bilden, wobei gleiche Reste R^1 bis R^8 in den verschiedenen Formeln I bis VI eine unterschiedliche Bedeutung haben, worin n Werte von 0 bis 5 darstellt,

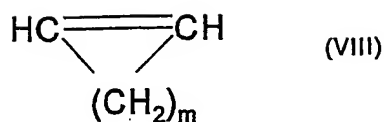
und

0 bis 99,9 Gew.-%, vorzugsweise 0,1 bis 99,9 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des Cycloolefincopolymers, polymerisierte Einheiten, welche sich ableiten von einem oder mehreren acyclischen Olefinen der Formel VII



worin R^9, R^{10}, R^{11} und R^{12} gleich oder verschieden sind und ein Wasserstoffatom, einen linearen, verzweigten, gesättigten oder ungesättigten C_1 - C_{20} -Kohlenwasserstoffrest wie einen C_1 - C_8 -Alkylrest oder einen C_6 - C_{18} -Arylrest bedeuten.

6. Folie nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das COC eine Menge von 0 bis 45 Gew.-%, bezogen auf seine Gesamtmasse, polymerisierte Einheiten enthält, die sich von einem oder mehreren monoolefinischen Olefinen der Formel VIII



ableiten, worin m eine Zahl von 2 bis 10 ist.

7. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das COC eine Glastemperatur T_g im Bereich von 85 bis 200 °C hat, vorzugsweise von 120 bis 190 °C, und dass sie ggf. Mischungen von COCs mit unterschiedlicher T_g enthält.
8. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie als weitere Polyolefine Polyethylene hoher oder niederer Dichte (HDPE, LDPE, LLDPE), Ethylen-Vinylacetat-Copolymer, Ionomer, Polypropylen, Olefin-Copolymere, Plastomere oder Mischungen daraus enthält.
9. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie bis zu 40 Gew.-% aus bei der Herstellung anfallendem Folienverschnitt in Form von Regranulat enthält.
10. Verfahren zum Herstellen einer Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das COC oder die Polymermischung in einem Extruder komprimiert und erwärmt, anschließend die Schmelze durch eine Flach- oder Runddüse extrudiert, gegebenenfalls auf einer Kühlwalze abgeschreckt wird, und die so erhaltene Folie auf einer oder mehreren Walzen bzw. Rollen abgezogen wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass durch Coextrusion oder durch Extrusionsbeschichtung oder durch Extrusionskaschierung eine Mehrschichtfolie hergestellt wird.

TIC 2002/G017

Zusammenfassung

Thermoformbare Folie mit hoher Wärmeformbeständigkeit und Wasserdampfbarriere

Eine thermoformbare Folie aus thermoplastischen Polyolefinen mit einer hohen Wärmeformbeständigkeit und einer hohen Wasserdampfbarriere enthält eine Menge im Bereich von 5 bis 100 Gew.-% COC mit einer Glastemperatur T_g im Bereich von 65 bis 200 °C, gemessen nach DIN EN ISO 11357-1 mit Hilfe einer DSC bei einer Aufheizgeschwindigkeit von 10 K/min. Die mittlere Molmasse des COCs, ausgedrückt als M_w , liegt im Bereich von 500 bis 2 000 000 g/mol, seine Viskositätszahl VZ gemäß DIN 53 728 im Bereich von 5 bis 5 000 ml/g. Die Folie besitzt eine Dicke im Bereich von 5 bis 1000 µm und kann wahlweise als Mono- oder Mehrschichtfolie ausgebildet sein.

* * * * *

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.